



# Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEFD)



Bolu Abant İzzet Baysal University  
Journal of Faculty of Education



2023, 23(3),1477–1496.. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2023..-1225686>

## Ortaöğretim 9. Sınıf Kimya Ders Kitabının Bilimin Doğası Bileşenleri Açısından İncelenmesi

Examining the Secondary Education 9th Grade Chemistry Textbook in Terms of the Dimensions of the Nature of Science

Şenol ŞEN<sup>1</sup> , Senar TEMEL<sup>2</sup> 

Geliş Tarihi (Received): 28.12.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 10.09.2023

Yayın Tarihi (Published): 24. 09.2023

**Öz:** Çalışmada ortaöğretim 9. sınıf kimya ders kitabının bilimin doğası bileşenleri açısından doküman analizi yöntemine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Ders kitabında yer alan tüm üniteler Abd-El-Khalick, Waters ve Le'nin (2008) ders kitabı analizi için geliştirdiği bilimin doğası kategorileri dikkate alınarak içerik analizine tabi tutulmuş ve bu kategorilerin ders kitabında temsil edilme düzeyleri belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen kategorilerin ders kitabında temsil edilme düzeylerine göre frekans değerleri hesaplanmıştır. Analiz sonucuna göre, ders kitabında tüm üniteler bazında bilimin doğasının her kategorisine yer verildiği, ancak "deneysel" ve "çıkarımsal" boyutlarına en fazla, "yaratıcı" ve "bilimsel sosyal yönler" boyutlarına ise en az vurgu yapıldığı belirlenmiştir. Analiz sonuçları ünite bazında tek tek incelendiğinde ise "deneysellik" boyutuna en fazla vurgu yapıldığı, "yaratıcı", "değişme açık", "bilimsel teoriler", "bilimsel yasalar" ve "bilimin sosyal yönü" boyutlarına ise hiç değinilmediği belirlenmiştir. Genel olarak bilimin doğası kategorilerinin ders kitabında yeterli düzeyde temsil edilmediği ve tutarsız bir dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda ders kitaplarında bilimin doğasının farklı bileşenlerine öğretim programının kazanımları dikkate alınarak içerikle uyumlu bir şekilde yer verilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilimin doğası, doküman analizi yöntemi, içerik analizi, kimya ders kitabı

&

**Abstract:** In the study, it was aimed to examine the 9th grade chemistry textbook in terms of the dimensions of the nature of science according to the document analysis method. All the units in the textbook were subjected to content analysis considering the nature of science categories developed by Abd-El-Khalick, Waters and Le (2008) for textbook analysis, and the levels of representation of these categories in the textbook were determined. Then, frequency values were calculated according to the level of representation of the determined categories in the textbook. According to the results of the analysis, it was determined that every category of the nature of science was relatively mentioned in the textbook on the basis of all units, but the "experimental" and "inferential" dimensions were emphasized the most, and the "creative" and "scientific social dimensions" dimensions were the least emphasized. When the analysis results are analysed one by one on a unit basis, it has been determined that the most emphasis is placed on the "experimental" dimension, while the dimensions of "creative", "tentative", "scientific theories", "scientific laws" and "social dimensions of science" are not mentioned at all. In general, it was concluded that the categories of the nature of science were not adequately represented in the textbook and showed an inconsistent distribution. Accordingly, different dimensions of the nature of science should be included in the textbooks in accordance with the content, taking into account the learning outcomes of the curriculum.

**Keywords:** Nature of science, content analysis, document analysis method, Chemistry textbook,

**Atıf/Cite as:** Şen, Ş., & Temel, S. (2023). Ortaöğretim 9. Sınıf Kimya Ders Kitabının Bilimin Doğası Bileşenleri Açısından İncelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 1477-1496. [doi.org/10.17240/aibuefd.2023..-1225686](https://doi.org/10.17240/aibuefd.2023..-1225686)

**İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethik:** Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aibuefd>

**Copyright** © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University– Bolu

<sup>1</sup> Doç. Dr. Şenol ŞEN, Hacettepe Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, schenolschen@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3831-3953

<sup>2</sup> Sorumlu Yazar: Prof. Dr. Senar TEMEL, Hacettepe Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, senar@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6050-4794

## 1. GİRİŞ

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini ve bilim okuryazarlığının artırılmasını sağlamak için 2013 yılında lise fen bilimleri öğretim programlarında önemli değişiklikler gerçekleştirmiştir. Özellikle 2018-2019 eğitim-öğretim yılından itibaren tüm sınıflarda uygulanan fen bilimleri öğretim programı (biyoloji, fizik ve kimya vb.) aracılığıyla bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmiştir [Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2020]. Bilim okuryazarlığı dünya çapında önemi giderek artan bir kavramdır [United Nations Environment Programme (UNEP), 2012]. Bilim okuryazarlığı kavramı genel olarak, *“kişisel kararlar alabilmek, kültürel konulara katılım sağlayabilmek ve ekonomik anlamda verimliliği oluşturabilmek için gerekli bilimsel süreçler ve kavramlarla ilgili bilgi ve anlayış”* şeklinde tanımlanabilmektedir [National Research Council (NRC), 1996]. Fen eğitiminin temel amacı da olguları bilimsel olarak açıklayabilen, bilimsel sorgulama-araştırma sürecini başarıyla yürütebilen, verileri ve kanıtları bilimsel olarak yorumlama, değerlendirme ve tasarlama becerilerine sahip bilim okuryazarı bireyler yetiştirmektir (Hsu vd., 2017).

Fen eğitimi ve fen eğitimi reformunun hedefleri hakkındaki söylemler genellikle bilim okuryazarlığı açısından ifade edilmektedir (Norris & Phillips, 2003). Çünkü fen eğitimi bilim okuryazarı bireyler yetiştirilmesinde hayati bir role sahiptir (Şahin & Köseoğlu, 2016). Bilim okuryazarı bireyler olabilmek için temel fen kavramlarının anlaşılması, bilimin doğası anlayışlarının geliştirilmesi ve bilim-teknoloji-toplum arasındaki ilişkinin anlaşılması gerekmektedir (Yeşiloğlu vd., 2010). Bilimin doğasını anlama bilim okuryazarlığının önemli bileşenlerinden biridir (NRC, 1996). Çünkü bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek hedefine ulaşmak için bilimin doğası ele alınması gereken önemli bir konudur (Aydın & Tortumlu, 2015). Zaten fen bilimi öğretim programının en yaygın eğitim hedeflerinden biri öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini geliştirmeye yardımcı olmaktır (Lederman & Lederman, 2014).

Bilim okuryazarlığı, bireylerin yaparak yaşayarak deneyimler kazanmalarının yanı sıra yazılı metinlerin okunması ve tartışılması ile de geliştirilebilir (Krajcik & Sutherland, 2010). Bu yazılı metinlerden biri olan bilim kitapları, bilimi anlamak ve öğretmek için merkezî bir role sahiptir (Saul, 2004). Öğrencilerin bilimsel bilgilerini ve kelime dağarcığını artırmanın etkili yollarından biri onları birçok bilim kitabıyla etkileşime sokmaktır (Fang & Wei, 2010). Öğrencilerin gerçekten bilim okuryazarı bireyler olarak gelişebilmeleri için okuma-bilim entegrasyonu gereklidir (Norris & Phillips, 2003). Bundan dolayı kimya ders kitapları, gelecek nesillerin bilim okuryazarı bireyler olmasında önemli bir araç olarak kullanılabilir.

### 1.1. Bilimin doğası

Bilimin modern yaşamın hemen hemen her yönü üzerinde önemli bir etkisi olmasına rağmen az sayıda kişi bilimin işleyişi hakkında bilgi sahibidir (McComas vd., 1998). Bilimin işleyişi ve bilimin gücünün anlaşılması için bilim okuryazarı bireyler olmak önemlidir. Bilim okuryazarı olmak için de bireylerin bilimin doğası anlayışları geliştirilmelidir [American Association For The Advancement of Science (AAAS), 1993]. Bilimin doğası, Lederman (1992) tarafından bilim epistemolojisi, bilmenin bir yolu olarak bilim veya bilimsel bilginin doğasında bulunan değerler ve inançlar olarak tanımlanmıştır. McComas vd. (1998) bilimin doğasını; bilim sosyolojisi, tarihi, psikolojisi ve felsefesinin bir karışımı olarak açıklamışlardır. Bilimin doğası, bu bilimlerde yapılan araştırmalardan yararlanarak, bilimin ne olduğunu, bilimin nasıl çalıştığını, bilim insanlarının nasıl hareket ettiğini, toplumun bilim üzerindeki etkilerini açıklamaya çalışan bir alan şeklinde tanımlanabilmektedir (McComas vd., 1998). Fakat bilim insanları ve bilim eğitimcilerinin yanı sıra bilim filozofları, tarihçileri ve sosyologları, bilimin doğasına yönelik belirli bir tanım üzerinde fikir birliği sağlayamamışlardır (Abd-El-Khalick vd., 1998). Yine de fen eğitimi araştırmacıları hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin oldukça karışık felsefi tartışmalara neden olacak “Bilimin doğası nedir?” şeklindeki soruya yanıt bulmak yerine “Eğitimde bilimin doğasının hangi yönlerinin kullanılması gerekir?” sorusuna yanıt bulmanın daha önemli olduğu konusunda fikir birliğine varmıştır (Chen vd., 2022).

Bilim okuryazarı olan toplumlar, bilimsel bilginin kesin olmadığı, değişkenlik gösterdiği, deneysel ve sübjektif olduğu (teori yüklü) sosyal ve kültürel ortamdan etkilendiği, kısmen hayal gücü ve yaratıcılık ürünü olduğu ve gözlemler ile çıkarımlar arasında farklılıklar bulunduğu şeklinde bilimin doğası ile ilgili temel anlayışlara sahiplerdir ( AAAS, 1993; Abd-El-Khalick vd., 1998; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002). Lederman vd.de (2002) yapmış oldukları bir çalışmada K-12 öğrencileri için bilimin doğasının, bilimsel bilginin deneysel doğası (I), bilimsel teoriler ve yasalar (II), bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü (III), bilimsel bilginin teori yüklü doğası (IV), bilimsel bilginin sosyal ve kültürel ortam arasındaki ilişkisi (V), bilimsel yöntem miti (VI) ve bilimsel bilginin değişken doğası (VII) şeklinde yönlerine vurgu yapmışlardır.

## 1.2. Bilimin doğası ve ders kitapları

Bilimin finansmanı ile ilgili kararlarda söz sahibi olan ve politikalara yön veren kişilerin genel olarak bilim ile ilgili yeterli bir anlayışa sahip olmamaları bilime zarar verebilmektedir (McComas vd., 1998). Bu bağlamda Abd-El-Khalick vd. (2008) bilimin felsefi, tarihi ve sosyolojik çalışmalarındaki ilerlemeler ve reform çabaları/çalışmaları ile yayıncılar ve kitap yazarları arasında bir kopukluk olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle ders kitaplarında bilimin doğası ile ilgili tutarlı ve kapsayıcı bir çerçeve bulunmamaktadır ve bu kitaplardaki bölümler bilimin doğası araştırmalarıyla tutarsız ve hatta bilimin doğası ile ilgili hatalı görüşlerin geliştirilmesine neden olmaktadır (Abd-El-Khalick vd., 2008). Şahin ve Köseoğlu (2016) bu konuda bireylerin bilimin doğası kavrayışlarındaki yetersizliklerine etki eden faktörlerden birinin ders kitaplarında bilimin doğası bileşenlerine yeterli önemin verilmemesi olduğunu belirtmişlerdir. Abd-El-Khalick vd. (2008) benzer şekilde öğrencilerin ve öğretmenlerin büyük bir kısmının bilimin doğası konusunda yeterli olmayan görüşlere sahip olmalarının ders kitaplarında bilimin doğasının temsil edilme biçimleriyle ilgili olduğunu belirtmişlerdir.

Ders kitaplarında bilimin doğası bileşenlerine yer verilmesi sürecinde müfredat önemli bir etkindir (Vesterinen vd., 2013). Bu bağlamda ders kitapları, öğretim programının somutlaştırılmış bir hali olup öğretmenlerin dersteki önceliklerini yansıtmaktadır (Abd-El-Khalick vd., 2008). Özellikle öğretmen eğitimi konusunda gerekli maddi destekleri yeterince sağlayamayan ülkelerde bilimin doğasına yönelik öğrencilere anlayışlar kazandırmak isteyen öğretmenler için öğretim programları ve ders kitapları çok önemli başucu kaynakları olmaktadır (Aydın & Tortumlu, 2015). Özellikle fen ders kitapları öğrencilerin bilimin değişime açık, tarihsel ve insani yönünü anlayabilmeleri açısından oldukça önemli bir destekleyici unsurdur (Chi vd., 2023). Fakat günümüz fen eğitimi reformlarına yönelik belgelerde yer aldığı gibi bilimin doğası anlayışının geliştirilmesi konusunda öğrencilere yardımcı olacak şekilde hazırlanan ders kitaplarının sayısı çok azdır (Abd-El-Khalick vd., 2008). Bu durum sadece bizim ülkemize özgü olmayıp Almanya, Finlandiya ve İsveç gibi farklı Avrupa ülkelerinde de bilimin doğası farkındalığının ders kitaplarına tam olarak yansımadağı görülmektedir (Marniok & Reiners, 2017; Vesterinen vd., 2013).

Ders kitaplarında bilimin doğası bileşenlerine nasıl yer verildiğine araştırmacılar tarafından oldukça ilgi duyulmaktadır (Şahin & Köseoğlu, 2016). Örneğin Abd-El-Khalick vd. (2008) 14 kimya ders kitabını analiz ettiği çalışmasında, bilimin doğasının ders kitaplarında yeterli bir şekilde temsil edilmediğini ve son yıllarda da anlamlı bir gelişmenin ve ilerlemenin kaydedilmediğini belirtmişlerdir. Abd-El-Khalick vd., bu çalışma kapsamında kimya kitaplarındaki 'Bilimsel Yöntem', 'Atomun Yapısı ve Atom Modelleri' ile 'Kinetik Moleküler Teori' bölümlerini incelemişlerdir. Niaz ve Maza (2011) 75 genel kimya ders kitabının giriş bölümlerini bilimin doğası temsilleri açısından incelemiş ve sonuçta bu kitaplarda bilimin doğasına yeterli önemin ve dikkatin verilmediğini açıklamışlardır. Bir başka çalışmada Zhuang vd. (2021) Çin Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanan beş lise fizik ders kitabındaki bilimin doğası temsillerini incelemişler ve çalışma sonunda bu kitapların bilimin doğası temsilleri açısından tatmin edici düzeyde olmadıklarını ifade etmişlerdir. Aydın ve Tortumlu (2015) ise eski ve yeni lise kimya kitaplarını inceledikleri çalışmalarının sonunda, 9. sınıftan 12. sınıfa doğru ders kitaplarında bilimin doğası yönleri açısından bir azalmanın olduğunu, en çok atıfta bulunulan bilimin doğası yönlerinin bilimsel bilginin geçici doğası, bilimin ampirik temeli ve gözlem ile çıkarım arasındaki fark olduğunu, ayrıca bilimin doğasının temsilleri açısından eski ve yeni kitaplar karşılaştırıldığında bir ilerlemenin olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Chi vd. (2023) ise bilim insanlarına yönelik bilgiler aracılığıyla öğrencilerin bilimi ve bilim insanlarını daha iyi anlamalarının

sağlanacağını belirtip bu bilgilerin nasıl bir çerçevede olması gerektiğine yönelik bir kılavuz hazırlamışlardır. İrez (2009) tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise lise biyoloji ders kitapları incelenmiş ve bilimin doğası yönleri açısından eksikliklerin olduğu belirlenmiştir. Literatürdeki bir başka çalışmada ise Chen vd. (2022) lise kimya kitaplarını incelemiş ve kimya ders kitaplarının, bilimin doğasına ilişkin çağdaş görüşlerden ziyade klasik görüşlere önem verdiğini belirlemiştir.

### 1.3. Araştırmanın amacı

Çalışmada ortaöğretim 9. sınıf kimya ders kitabının bilimin doğası bileşenleri açısından doküman analizi yöntemine göre incelenmesi amaçlanmıştır.

### 1.4. Araştırmanın önemi

Bilimin doğası görüşlerinin geliştirilmesine yönelik çabalara destek vermek amacıyla ders kitaplarındaki bilimin doğasına ilişkin bölümlere, bileşenlere, temsillere ve uygulamalara da önem verilmelidir (Abd-El-Khalick vd., 2008). Çünkü ders kitapları öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini yapılandırılması konusunda önemli bir role sahiptirler (Zhu & Tang, 2023). Bu anlamda ders kitabı yazarları ve yayıncılarının da bilimin doğasının önemini farkına varmaları önemlidir (Abd-El-Khalick vd., 2008; Niaz & Maza, 2011). Bilimin doğası anlayışlarının geliştirilmesinde fen kitapları önemli olmasına rağmen, piyasadaki ders kitaplarını bilimin doğası bileşenleri açısından inceleyen ve değerlendiren araştırma sayısı çok fazla değildir (Abd-El-Khalick vd., 2008). Aydın ve Tortumlu (2015) kimya kitaplarına bilimin doğasının entegrasyonunu inceleyen literatürdeki birçok çalışmada kitap bölümlerinin tamamının analiz edilmediğini ve bundan dolayı kitap inceleme sonuçlarının genelleştirilmesinin zor olduğunu belirtmişlerdir. Bu sebeple bu çalışma kapsamında ortaöğretim kimya 9. sınıf ders kitabının tüm bölümleri incelemeye dâhil edilmiştir.

Ülkemizde eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması için 2003 yılından itibaren ders kitaplarının basımı MEB tarafından yapılmaktadır (Özer vd., 2020). Bu çalışma kapsamında MEB tarafından öğrencilere ücretsiz dağıtımı yapılmış olan kimya ders kitabı incelenmiştir. Çalışma kapsamında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmış ve basılmış bir kitap özellikle tercih edilmiştir. Çünkü ülkemizde kitapların gerek hazırlanması gerek basılması konusunda söz sahibi olan MEB'in bu çalışmanın sonuçlarını dikkate almasının, basılmasını uygun bulduğu diğer kitaplar için de bilimin doğası açısından önemli bir kriter oluşturacağı düşünülmektedir. Abd-El-Khalick vd. (2008) özellikle bilimin doğası ile ilgili reform söylemlerine yayıncılar tarafından ne derece önem verildiğinin de araştırılmadığını belirtmişlerdir. Yine Chiappetta vd. (1991), Rodríguez ve Niaz (2002), Abd-El-Khalick vd. (2008) ve Şahin ve Köseoğlu (2016) tarafından yapılan kimya ders kitabı incelemelerinde özel yayınevleri tarafından basılmış olan kitaplar dikkate alınmıştır. Bu çalışma özelinde ise eğitimde reformlar gerçekleştiren, ulusal standartları belirleyen ve öğretim programları hazırlayan MEB'in hazırlamış ve dağıtmış olduğu ders kitabı incelemeye alınmıştır. Bu noktadan hareketle çalışmada ortaöğretim kimya 9. sınıf ders kitabının bilimin doğası bileşenleri açısından doküman analizi yöntemine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonuçları ile hem kimya ders kitabı yazarlarına hem de ulusal anlamda eğitimde söz sahibi olan kişi ve kurumlara bilimin doğası ile ilgili önemli bilgiler sunulması sağlanmaya çalışılmıştır.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırmanın modeli

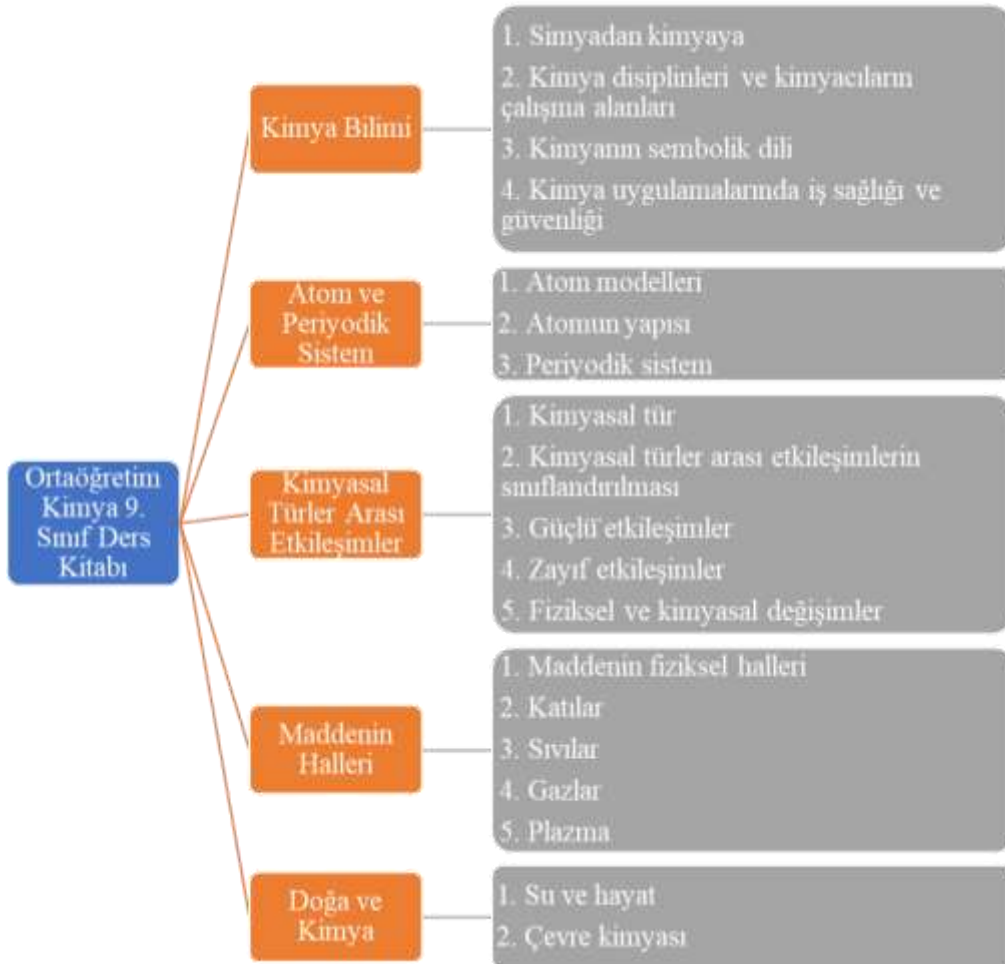
Çalışmada nitel analiz yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi uzun yıllardır kullanılan araştırma yöntemlerinden biridir (Morgan, 2022). Bu yöntemle hem basılı hem de elektronik materyaller sistematik bir şekilde gözden geçirilmekte veya değerlendirilmektedir (Bowen, 2009). Kitaplar, gazete ve akademik dergi makaleleri ve kurumsal raporlar gibi çeşitli belge türleri analiz edilmektedir (Patton, 2015). Diğer nitel araştırmalardaki analitik yöntemler gibi doküman analizi de anlam ortaya çıkarmak, anlayış kazanmak ve ampirik bilgi geliştirmek için verilerin incelenmesini ve yorumlanmasını gerektirmektedir (Corbin & Strauss, 2008; Rapley, 2007). Çalışmamızda da basılı bir ders kitabının bilimin doğası bileşenleri açısından incelenmesi hedeflendiğinden doküman analizi tercih edilmiştir.

## 2.2. İncelenen Kitap

Çalışmada Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 28.05.2018 gün ve 78 sayılı kararı ile ders kitabı olarak kabul edilmiş ortaöğretim 9. sınıf kimya ders kitabı incelemeye alınmıştır. 9. sınıf kimya konuları öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin oluşturulması aşamasında giriş niteliği taşıdığından çalışma kapsamında bu sınıf düzeyine ait ders kitabı incelenmiştir. Yine Şekil 1’de yer alan üniteler ve bölümler bilimin doğası bileşenlerinin farklı bağlamlarda ele alınması açısından öğrencilere oldukça zengin fırsat sunabilmektedir. Bu doğrultuda 9. sınıf kapsamında öğrenciler atom ve atom modelleri, maddenin halleri gibi karmaşık kavram ve fikirler ile karşılaştıklarından dolayı bilimin doğası anlayışı açısından daha derin bir anlayış geliştirmeleri beklenmektedir. Tüm bunlar dikkate alındığında, 9. sınıf öğrenciler için bilimin doğası anlayışlarını derinleştirme ve geliştirme açısından araştırmacılar tarafından başlangıç seviyesi olarak kabul edildiğinden çalışma kapsamında tercih edilmiştir.

## 2.3. Veri toplama araçları ve süreci

Çalışmada Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 28.05.2018 gün ve 78 sayılı kararı ile ders kitabı olarak kabul edilmiş olan ortaöğretim 9. sınıf kimya ders kitabının, Destek Hizmetleri Genel Müdürlüğünün 28.05.2019 gün ve 10443977 sayılı yazısı ile basılan ikinci baskısı veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Türkiye’de Talim ve Terbiye Kurulunca kabul edilen ders kitaplarının karara bağlanmış orijinal nüshalarının baskısı yapılmakta, ders kitaplarının uygunluk süresi, Kurul kararında belirtilen öğretim yılından itibaren beş öğretim yılı olarak belirlenmektedir. Bu ders kitabında yer alan 5 ünite ve bölümleri bilimin doğası bileşenleri açısından incelenmiştir. Bu üniteler ve bölümleri Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. MEB ortaöğretim kimya 9. sınıf ders kitabı üniteler ve bölümleri



## 2.4. Verilerin analizi

Çalışmada elde edilen veriler için içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi araştırmacıların verileri sistemleştirme ve (çoğunlukla) nicelleştirme aracını arzu ettiği herhangi bir bağlamda kullanılabilir bir analizdir. Bu analizle ders kitapları, denemeler, gazeteler, romanlar, dergi yazıları, yemek kitapları, şarkılar, siyasi konuşmalar, reklamlar, resimler diğer bir deyişle hemen hemen her türlü iletişim içeriği analiz edilebilmektedir (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Çalışmada içerik analizi yapılırken ders kitabındaki tüm üniteler Abd-El-Khalick vd.nin (2008) ders kitabı analizi için geliştirdiği bilimin doğası kategorileri dikkate alınarak incelenmiş ve bu kategorilerin ders kitabında temsil edilme düzeyleri belirlenmiştir. Bu kategoriler ve açıklamaları Tablo 1’de verilmiştir. İçerik analizinde analiz birimi olarak Palmquist ve Finley (1997) tarafından tanımlandığı üzere bir cümle veya bir paragraf ya da tek başına açık anlam içeren söz dizisi ifade olarak belirlenmiştir. Daha sonra ders kitabında yer alan bilimin doğası bileşenleri ile ilgili ifadeler ve bu ifadelerin hangi kategoriye ait olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 1.**  
*Bilimin Doğası Kategorileri ve Açıklamaları*

| Kategoriler (K)                                    | Açıklamaları   |
|--|--|
| <b>Deneysel (K1)</b>                               | Bilimsel iddialar, doğal olayların gözleminden türetilir ve/veya bunlarla tutarlıdır.  |
| <b>Çıkarımsal (K2)</b>                             | Gözlemler ve çıkarımlar arasında çok önemli bir ayrım vardır. Gözlemler, duyular (veya duyuların uzantıları) tarafından erişilebilen ve gözlemcilerin görece kolaylıkla fikir birliğine varabilecekleri doğal olaylar hakkında açıklayıcı ifadelerdir. Çıkarımlar ise, duyularla doğrudan erişilemeyen olaylar hakkındaki ifadelerdir. |
| <b>Yaratıcı (K3)</b>                               | Bilim, ne tamamen rasyoneldir ne de tamamen sistematik bir faaliyettir. Bilimsel bilgi üretmek, bilim insanlarının yaratıcılığını içerir.  |
| <b>Öznellik (teori odaklılık) (K4)</b>             | Bilim insanlarının teoriye ve disipline bağlılıkları, inançları, ön bilgileri, eğitimleri ve beklentileri çalışmalarını etkiler. Bu arka plan faktörleri, bilim insanlarının problem seçimlerini ve araştırma yöntemlerini, gözlemlerini ve bu gözlemlerin yorumlanmasını etkiler.   |
| <b>Değişime açık (K5)</b>                          | Bilimsel bilgi güvenilir ve dayanıklıdır, ancak asla mutlak veya kesin değildir. Tüm bilgi kategorileri ("gerçekler", teoriler, yasalar vb.) değişebilir.  |
| <b>Bilimsel yöntem miti (K6)</b>                   | Mutlak (güvenilir) bilginin gelişimini garanti edecek tek bir "Bilimsel Yöntem" yoktur. Bilim insanları gözlemler, karşılaştırır, ölçer, test eder, spekülasyon yapar, hipotez kurar, tartışır, fikirler ve kavramsal araçlar yaratır, teoriler ve açıklamalar oluşturur.  |
| <b>Bilimsel teoriler (K7)</b>                      | Bilimsel teoriler kendi içinde tutarlı açıklama sistemleridir. Teoriler genellikle varsayımlara dayanır ve gözlemlenemeyen varlıkların varlığını varsayar. Bu nedenle, doğrudan test edilemezler. Yalnızca dolaylı kanıtlar teorileri destekler ve doğrular.   |
| <b>Bilimsel yasalar (K8)</b>                       | Genel olarak yasalar, gözlemlenebilir olaylar arasındaki ilişkilerin tanımlayıcı ifadeleridir. Yaygın inanışın aksine, teoriler ve yasalar hiyerarşik olarak ilişkili değildir. Teoriler ve yasalar farklı bilgi türleridir ve biri diğerine dönüşmez.   |
| <b>Bilimin sosyal yönü (K9)</b>                    | Bilimsel bilgi sosyal olarak müzakere edilir. Bu boyut, bilim insanlarının kendine özgü özelliklerinin ve öznelliklerinin etkisini azaltarak, bilimsel bilginin nesnellliğini artırmaya hizmet eden bir yöndür.  |
| <b>Bilimin sosyal ve kültürel iç içeliği (K10)</b> | Bilim, geniş bir kültürel çevre bağlamında yerleşik ve uygulanan bir insan girişimidir. Böylece bilim, çeşitli kültürel unsurları ve alanları etkiler ve bunlardan etkilenir.  |

## 2.5. Araştırmanın etik izni

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

## 2.6. Geçerlik ve güvenilirlik

Bu çalışma kapsamında ders kitabında yer alan bilimin doğası bileşenleri ile ilgili ifadeler ve bu ifadelerin hangi kategoriye ait olduğu ile ilgili olarak belirli aralıklarla iki araştırmacı ve bir dış denetçinin (bilimin doğası ile ilgili yayınlara sahip araştırmacı) yer aldığı toplantılar düzenlenmiş ve böylece kodlama çerçevesinin geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Bu toplantılarda kodlama süreci ele alınmış, kodlamaların nasıl yapılacağı kararlaştırılmış ve örnek kodlamaların uygunluğu tartışılmıştır. Yine bu süreçte örnek kodlamalar sırasında oluşan farklılıklar ve tutarsızlıklar giderilmeye çalışılmış ve böylelikle kodlama sürecinde bir standartlaşmanın oluşması hedeflenmiştir. Kodlamalar çalışmayı yürüten iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı olarak yapılmıştır. Bu kapsamda kodlama güvenilirliğini sağlamak için kodlayıcılar arası güvenilirlik incelenmiştir. Kodlayıcılar arası güvenilirlik %88 olarak hesaplanmış ve bu değer güvenilirlik için yeterli kabul edilmiştir (Miles & Huberman, 1994).

## 3. BULGULAR

İçerik analizi sonucunda ders kitabında yer alan bilimin doğası bileşenleri ile ilgili ifadeler ve bu ifadelerin ait olduğu kategorilerin ders kitabında temsil edilme düzeylerine göre frekans değerleri hesaplanmış ve ilgili bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.**  
*Ders Kitabında Bilim Doğası Kategorilerine Göre Belirlenen İfade Sayıları*

|               |                   | Kategoriler |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|---------------|-------------------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Ünite No      | Bölüm ve Sayfa No | K1          | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 |
| 1. Ünite      | Giriş (16-18)     | 0           | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |
|               | 1.Bölüm (19-26)   | 18          | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 2  | 2  | 1  | 1   |
|               | 2.Bölüm (27-32)   | 14          | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 2   |
|               | 3.Bölüm (33-36)   | 0           | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0   |
|               | 4.Bölüm (37-53)   | 9           | 0  | 0  | 0  | 0  | 3  | 0  | 0  | 0  | 2   |
| <b>Toplam</b> |                   | 41          | 0  | 1  | 1  | 0  | 6  | 2  | 2  | 1  | 5   |
| 2. Ünite      | Giriş (54-56)     | 0           | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 7  | 0  | 0  | 0   |
|               | 1.Bölüm (57-64)   | 5           | 1  | 0  | 0  | 5  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1   |
|               | 2.Bölüm (65-72)   | 0           | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |
|               | 3.Bölüm (73-97)   | 2           | 1  | 0  | 1  | 3  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1   |
| <b>Toplam</b> |                   | 7           | 2  | 0  | 1  | 8  | 2  | 8  | 0  | 0  | 2   |
| 3. Ünite      | Giriş (96-98)     | 0           | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |
|               | 1.Bölüm (99-102)  | 3           | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |
|               | 2.Bölüm (103-106) | 3           | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |
|               | 3.Bölüm (107-124) | 9           | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |
|               | 4.Bölüm (125-134) | 8           | 16 | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1   |
|               | 5.Bölüm (135-143) | 21          | 9  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |
| <b>Toplam</b> |                   | 44          | 29 | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1   |

Tablo 2. Devamı

|                     |                   |     |    |   |   |   |    |    |   |    |
|---------------------|-------------------|-----|----|---|---|---|----|----|---|----|
| 4. Ünite            | Giriş (144-146)   | 1   | 1  | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0  |
|                     | 1.Bölüm (147-152) | 5   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0  |
|                     | 2.Bölüm (153-156) | 4   | 7  | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0  |
|                     | 3.Bölüm (157-166) | 11  | 10 | 0 | 0 | 0 | 2  | 0  | 0 | 1  |
|                     | 4.Bölüm (167-174) | 3   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0  |
|                     | 5.Bölüm (175-183) | 0   | 6  | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0 | 0  |
| <b>Toplam</b>       |                   | 24  | 24 | 0 | 0 | 0 | 3  | 0  | 0 | 1  |
| 5. Ünite            | Giriş (184-186)   | 1   | 1  | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0  |
|                     | 1.Bölüm (187-194) | 2   | 3  | 0 | 0 | 1 | 2  | 0  | 0 | 0  |
|                     | 2.Bölüm (195-206) | 5   | 1  | 0 | 0 | 0 | 2  | 0  | 0 | 1  |
| <b>Toplam</b>       |                   | 7   | 5  | 0 | 0 | 1 | 4  | 0  | 0 | 1  |
| <b>Genel Toplam</b> |                   | 124 | 60 | 1 | 3 | 4 | 15 | 10 | 2 | 10 |

Tablo 2 tüm üniteler bazında incelendiğinde, ders kitabında bilimin doğasının her kategorisine görece olarak değinildiği, “deneysel” ve “çıkarımsal” boyutlarına en fazla, “yaratıcı” ve “bilimin sosyal yönü” boyutlarına en az vurgu yapıldığı belirlenmiştir. Toplam ifade sayılarına göre kategorilerin, deneysellik (124), çıkarımsal (60), bilimsel yöntem miti (15), bilimsel teoriler (10), bilimin sosyal ve kültürel iç içeliği (9), değişime açık (4), öznellik (3), bilimsel yasalar (2), yaratıcı (1), bilimin sosyal yönü (1) şeklinde sıralandığı görülmektedir.

Tablo 2 ünite bazında incelendiğinde ise görece olarak, 1. ünite de deneysellik boyutunun (41), 2. ünite de değişime açık (8) ve bilimsel teoriler (8) boyutlarının, 3.ve 4. ünitelerde deneysellik (44-24) ve çıkarımsal (29-24) boyutlarının, 5. ünite de deneysellik boyutunun (7) en fazla vurgulandığı belirlenmiştir. 1. ünite de “çıkarımsal” ve “yaratıcı” boyutlarına, 2. ünite de “yaratıcı”, “bilimsel yasalar” ve “bilimin sosyal yönü” boyutlarına, 3. ünite de “yaratıcı”, “değişime açık”, “bilimsel yöntem”, “bilimsel teoriler”, “bilimsel yasalar” ve “bilimin sosyal yönü” boyutlarına, 4. ve 5. ünite de “yaratıcı”, “öznellik”, “değişime açık”, “bilimsel teoriler”, “bilimsel yasalar” ve “bilimin sosyal yönü” boyutlarına hiç değinilmemiştir.

### 1. ünite de yer alan ve bilimin doğası bileşenlerine atıfta bulunan bazı ifadeler;

Şekil 2’de (sayfa 20) yer alan,

Evrendeki olayları ve varlıkları sistematik bir biçimde, deneye ve gözleme dayalı yöntemler kullanarak inceleyen kişiye **bilim insanı** denir. Simyacıların kimyaya en önemli katkısı, yanma olayının açık-

Şekil 2. Deneysellik boyutuna örnek

ifadesi ile bilimin doğasının “deneysellik” boyutuna vurgu yapılmaktadır. İfadeye göre evrendeki olayların ve varlıkların deneye ve gözleme dayalı olarak incelenmesi deneysellik boyutunu içermekte ancak sistematik bir biçimde incelenmesi vurgusu yanıtıcı olmaktadır. Çünkü bilimin, belli bir düzeyde rasyonellik veya sistematiklik içerirse de tamamen rasyonel veya tamamen sistematik bir faaliyet olduğunu söylemek güçtür. Aynı zamanda ifadede yer alması da bilimsel bilgi üretme sürecini bilimin doğasının “öznellik” ve “yaratıcılık” boyutları da etkileyebilmektedir.

Şekil 3’te (sayfa 21) yer alan,

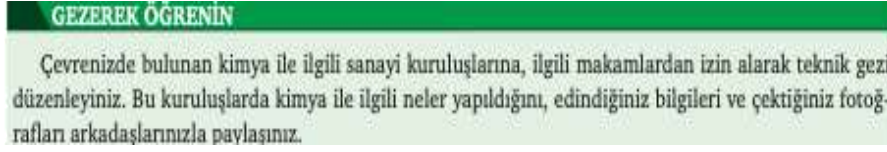
Teorilerin doğrudan deney sonuçları ile ilişkilendirilerek test edilmesi modern kimyanın başlangıcı olarak düşünülebilir.

Şekil 3. Bilimsel teoriler boyutuna örnek



ifadesi ile bilimin doğasının “bilimsel teoriler” boyutuna değinildiği görülmektedir. Bu ifade ile bilimsel teorilerin kendi içinde tutarlı açıklama sistemleri olsa bile test edildiği vurgulanmaktadır. Ancak teoriler ifadede değinildiği gibi doğrudan değil, dolaylı kanıtlarla test edilmektedir.

Şekil 4’te (sayfa 29) yer alan,



Şekil 4. Bilimsel yöntem miti ile bilimin sosyal ve kültürel iç içeliği boyutlarına örnek

gezererek öğrenin bölümünde bilimin doğasının “bilimsel yöntem miti” ile “bilimin sosyal ve kültürel iç içeliği” boyutları vurgulanmaktadır. Böylelikle bilimsel bilginin teknik gezi ile elde edilebileceği vurgulanarak tek bir bilimsel yöntem olmadığı ve bu bilgilerin, fotoğrafların arkadaşlar ile paylaşılmasının istenmesi ile de bilimin doğasının sosyal boyutuna vurgu yapılmaktadır.

2. ünite de yer alan ve bilimin doğası bileşenlerine atıfta bulunan bazı ifadeler,

Şekil 5’te (sayfa 58) yer alan;

mış, bunun sonucunda çeşitli atom modelleri geliştirmişlerdir. Deneysel gözlemlere dayanarak atomun yapısını ve davranışını akılcı bir biçimde açıklayan şekillere atom modeli denir.

Model yetersiz kaldığında geçerliğini yitirebilir. Bu durumda yeni gözlem ve deneyler yapılarak elde edilen bulgular genişletilir ve yeni modeller ortaya atılır.

Şekil 5. Deneysellik ve değişime açık boyutlarına örnek

ifadeleri ile bilimin doğasının “deneysellik” ve “değişime açık” boyutlarına vurgu yapılmaktadır. İlk ifadede atom modelinin tanımı yapılırken, bilimsel bilginin deney ve gözleme dayanarak elde edildiğine değinilmektedir. İkinci ifadede ise yeni gözlem ve deneyler ile modellerin geçerliğini yitirebileceği ve yeni modellerin ortaya atılabileceği vurgulanarak bilimsel bilgilerin mutlak ve kesin olmadığı ve değişebileceği vurgulanmaktadır.

Şekil 6’da (sayfa 59) yer alan,

J.J Thomson, katot ışınlarının manyetik ve elektriksel alanda sapmalarını gözlemlemiş ve elektronlar için yük/kütle oranını ölçmüştür. (Görsel 2.1.4).

Şekil 6. Deneysellik boyutuna örnek

ifadesi ile bilimsel bilginin gözlem ve deney yoluyla elde edildiği vurgulanarak bilimin doğasının “deneysellik” boyutuna vurgu yapılmıştır.

Şekil 7’de (sayfa 60) yer alan,

Rutherford atom çekirdeğini Güneş’e, çekirdeğin etrafındaki elektronları da gezegenlere benzetmiştir. Yüksüz taneciklerin (nötron) varlığını öngörmesi bu modelin başarısıdır. Rutherford’un öngör-

Rutherford (Radırford), Thomson atom modelinin doğruluğunu kanıtlamak için alfa saçılması deneyini yapmıştır. Bu deneyde radyoaktif bir elementten elde ettiği pozitif yüklü (+) alfa taneciklerinin ince altın levhada saçılmalarını gözlemlemiştir (Görsel 2.1.5 ve

Şekil 7. Deneysellik ve çıkarımsal boyutlarına örnek

ifadeleri ile bilimin doğasının “deneysel” ve “çıkarımsal” doğası vurgulanmıştır. İlk ifadede Rutherford’un deney yolu ile bilimsel bilgi elde ettiğine değinilmiş ancak aynı ifadede Thomson atom modelinin doğruluğunu kanıtlamak için bu deneyi yaptığı belirtilmektedir. Oysaki bilimsel bilgi kanıtlanmaya çalışılma, yeni verilerle beraber teste tabi tutulmaktadır. İkinci ifade ise Rutherford’un deney yolu ile elde ettiği gözlemlerden öngöründe bulunması duyularla doğrudan erişilemeyen olaylar hakkındaki ifadeler olan çıkarımlara vurgu yapmaktadır.

### 3. ünite de yer alan ve bilimin doğası bileşenlerine atıfta bulunan bazı ifadeler;

Şekil 8’de (sayfa 104) yer alan,

ların her ikisi de atomlar arası bağıdır. Ancak tablo 3.2.1 incelendiğinde kaynama noktaları arasındaki farktan da anlaşılacağı gibi Fe-Fe atomları arasındaki bağın güçlü, He-He atomları arasındaki bağın zayıf olduğu söylenebilir. Fe-Fe atomları arasındaki çekim güçlü olduğu için demirin kaynama noktası daha yüksektir ve oda koşullarında katıdır. He-He atomları arasındaki çekim daha zayıf olduğundan kaynama noktası çok düşük ve oda koşullarında gazdır.

#### Şekil 8. Çıkarımsal boyutuna örnek

ifadesi ile bilimin doğasının “çıkarımsal” boyutuna vurgu yapılmaktadır. İfadede atomlar arasındaki bağların güçlü ya da zayıf oluşları atomlar arasındaki çekim ile ilişkilendirilmekte ve bu yolla kaynama noktaları arasındaki fark açıklanmaktadır. Böylelikle duyularla doğrudan erişilemeyen olaylar hakkında çıkarım yapılmaktadır.

Şekil 9’da (sayfa 111) yer alan,

İyonik bağlar güçlü etkileşimler olduğundan ancak kimyasal yöntemlerle (elektroliz) ayrıştırılabilirler.

#### Şekil 9. Deneysel boyutuna örnek

ifadesi ile bilimin doğasının “deneysel” boyutuna değinilmektedir. İfadede iyonik bağların elektroliz gibi deneysel bir yolla ayrıştırılabileceği vurgulanarak bilimsel bilginin gözlem ve deney yoluyla elde edildiği belirtilmektedir.

Şekil 10’da (sayfa 134) yer alan,

Mardin’in Savur ilçesinden ABD’deki kürsü profesörlüğüne götüren yol alınteriyle doludur. İnatla, sabırla, kararlılıkla yoğrulmuş. Yurduna ve büyüdüğü Savur ilçesine son derece bağlı olan Sancar, Savur

#### Şekil 10. Öznellik (teori odaklılık) boyutuna örnek

ifadesi ile bilimin doğasının “öznellik (teori odaklılık)” boyutuna değinilmektedir. Böylelikle bir bilim insanının çalışmalarını etkileyen özelliklere vurgu yapılmaktadır.

Şekil 11’de (sayfa 134) yer alan,

Prof. Dr. Sancar kendisiyle yapılan bir röportajda özgüvenin önemini vurgulayarak: “Özgüveni bana cumhuriyet verdi, çok idealist hocalarımız vardı. Biz Türkler her şeyi yaparız, her şeyi başarırız. Biz çalıştığımız ve ürettiğimiz sürece üstün olacağız, üstünlük genetik değildir, bütün insanlar birbirine eşittir. Çoğu insan zekaya inanır, ben inanmıyorum, bizi birbirimizden ayıran emektir, ben çalışmaya inanıyorum.” diye konuştu. “Aziz Sancar deyince aklınıza ne geliyor?” sorusuna: “Ben şan ve şöhretle

#### Şekil 11. Bilimin sosyal ve kültürel iç içeliği boyutuna örnek

ifadede ise bilimin doğasının “bilimin sosyal ve kültürel iç içeliği” boyutuna değinilmektedir. Bilimin, geniş bir kültürel çevre bağlamında yerleşik ve uygulanan bir insan girişimi olduğu vurgulanmaktadır.

#### 4. ünite de yer alan ve bilimin doğası bileşenlerine atıfta bulunan bazı ifadeler;

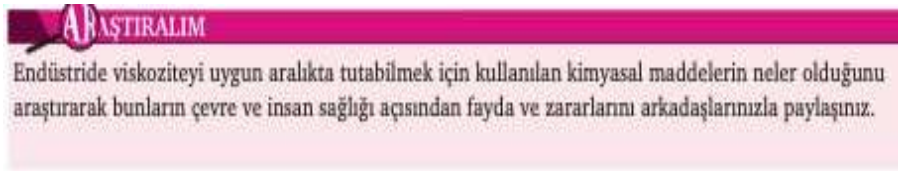
Şekil 12’de (sayfa 154) yer alan,

Isıtıldıklarında gösterdikleri davranışlar birbirinden farklıdır. İyot ısıtıldığında koyu renkli bir tortu ve menekşe rengi gaz çıkardığı hâlde (Görsel 4.2.1), çinko ısıtıldığında sıvılaşır (Görsel 4.2.2). Isı karşısında farklı davranmalarının nedeni katıyı oluşturan kimyasal türleri (atom, iyon, molekül) bir arada tutan kuvvetlerdir.

Şekil 12. Çıkarımsal boyutuna örnek

ifadesi ile bilimin doğasının “çıkarımsal” boyutuna değinilmiştir. Böylelikle kimyasal türleri bir arada tutan kuvvetlerin farklı olmasından dolayı katıların ısıtıldıklarında farklı davrandıkları belirtilerek duyularla doğrudan erişilemeyen olaylar hakkında deneysel verilerden çıkarım yapılmaktadır.

Şekil 13’te (sayfa 159) yer alan,



Şekil 13. Bilimsel yöntem miti ile bilimin sosyal ve kültürel iç içeliği boyutlarına örnek

“Araştırılabilir” bölümünde bilimin doğasının “bilimsel yöntem miti” ile “bilimin sosyal ve kültürel iç içeliği” boyutları vurgulanmaktadır. Bilimsel bilgi elde etme sürecinde öğrencilerin araştırma yapmada esnek bırakılmaları, tek bir bilimsel yöntem olmadığını göstermektedir. Ayrıca, bu bilgilerin arkadaşlarla paylaşılması istenmesi, bilimin doğasının sosyal boyutuna vurgu yapmaktadır.

Şekil 14’te (sayfa 160) yer alan,



Şekil 14. Deneysellik boyutuna örnek

etkinliği ile bilimin doğasının “deneysellik” boyutuna değinilmektedir. Bu etkinlik ile bilimsel bilginin deney yolu ile elde edilebileceği vurgulanmaktadır.

#### 5. ünite de yer alan ve bilimin doğası bileşenlerine atıfta bulunan bazı ifadeler;

Şekil 15’te (sayfa 199) yer alan,



Şekil 15. Değişime açık ve bilimsel yöntem miti boyutlarına örnek

ifadesi ile bilimin doğasının “değişime açık” ve “bilimsel yöntem miti” boyutlarına vurgu yapılmaktadır. İfadede kloroflorokarbonlar yerine başka kimyasal maddelerin bulunması ile bilimin değişime açık doğası, bilimsel çalışmaları inceleyerek bilimsel bilgi elde edilebilmesi ile de bilimde tek bir yöntemin olmadığı vurgulanmaktadır.

Şekil 16’da (sayfa 204) yer alan,

| PERFORMANS GÖREVİ  |
|--|
| <p><b>PERFORMANS ADI:</b><br/> <b>İÇERİK:</b> Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması<br/> <b>SÜRE:</b> 4 hafta<br/> <b>BEKLENEN BECERİLER:</b> Araştırma, düşünme, iletişim<br/> <b>ARAÇ VE GEREÇLER:</b> Yazılı ve görsel materyaller, ders kitabı<br/> <b>DEĞERLENDİRME:</b> Performans Değerlendirme Ölçeği</p>  |
| <p><b>Bu çalışmada sizden,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması konusunda farkındalık oluşturmak amacıyla çalışma yapmanız istenmektedir.</li> <li>2. Bu amaçla beşer kişilik grup oluşturunuz.</li> <li>3. Görev dağılımı yapınız. Araştırmalarınızın bilimsel geçerliliği için literatür taraması ve bilişim teknolojilerinden yararlanınız.</li> <li>4. Grup arkadaşlarınızla konu ile ilgili kampanya ya da etkinlik düzenleyiniz.</li> <li>5. Çalışmanızla ilgili rapor hazırlayarak zamanında öğretmeninize teslim ediniz.</li> <li>6. Yaptığınız çalışma ile ilgili sunu hazırlayarak arkadaşlarınızla paylaşınız.</li> <li>7. Çalışmanız, aşağıda yer alan puanlama anahtarındaki ölçütler kullanılarak değerlendirilecektir. Bu ölçütler, çalışmanızı gerçekleştirirken dikkat etmeniz gereken hususlar konusunda size fikir verecektir. Bu ölçütleri kullanarak siz de kendi çalışmanızı değerlendirebilirsiniz.</li> </ol> |

**Şekil 16.** Bilimsel yöntem miti ile bilimin sosyal ve kültürel iç içeliği boyutlarına örnek

performans ödevi bölümünde bilimin doğasının “bilimsel yöntem miti” boyutu ile “bilimin sosyal ve kültürel iç içeliği” boyutları vurgulanmaktadır. Öğrencilerin bu performans görevini yerine getirirken grup halinde çalışmaları, etkinlikler düzenlemeleri, görev dağılımı yapmaları, çalışmalarını arkadaşları ile paylaşmaları istenerek “bilimin sosyal yönü” boyutu vurgulanmaktadır. Yine öğrencilerin performans görevini yerine getirirken literatür taraması yapmaları, bilişim teknolojilerinden yararlanmaları, rapor yazmaları istenerek bilimsel bilgi elde etmede farklı bilimsel yöntemler kullanılabileceğine değinilmektedir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmada Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun kararı ile ders kitabı olarak kabul edilmiş ortaöğretim 9. sınıf kimya ders kitabı, bilimin doğası bileşenleri açısından doküman analizi yöntemine göre incelenmiştir. İncelemede Abd-El-Khalick vd.nin (2008) ders kitabı analizi için geliştirdiği bilimin doğası kategorileri dikkate alınmış ve bu kategorilerin ders kitabında temsil edilme düzeyleri içerik analizine göre belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, tüm üniteler bazında ders kitabında bilimin doğasının her kategorisine görece olarak değinildiği ancak “deneysel” ve “çıkarımsal” boyutlarına en fazla, “yaratıcı” ve “bilimsel sosyal yönler” boyutlarına ise en az vurgu yapıldığı belirlenmiştir. Örneğin Vesterinen vd. (2013) tarafından yapılan bir çalışma da benzer şekilde bilimin doğasının değişime açık ve deneysel kısmına yönelik örneklerin kitaplarda yer aldığı fakat bilimin yaratıcı ve sosyal yönleri hakkında bir eksikliğin olduğunu vurgulamışlar ve bu sonucunda öğrencilerin bilimi ve bilim insanlarının kusursuz olarak şekillendirmelerine neden olacağı vurgulanmıştır. Yine Chi vd. (2023) tarafından bir kimya ders kitabında bilim insanlarının portreleri incelenmiş ve bu portrelerde bilim insanları genellikle yalnız çalışan, çeşitli araştırma yöntemleri kullanarak kuramlar geliştiren ve engellerle karşılaşmaktan çok destekleyici bir



sosyal ortamda yaşayan kişiler olarak resmedilmiştir. İran'da yapılan bir başka çalışmada da kimya ders kitaplarının bilimin doğasının deneysel, çıkarımsal ve sosyal boyutlarına daha fazla vurgulamanın yapıldığı ama özellikle değişime açık, bilimsel yöntem miti ve bilimsel teoriler gibi boyutlara daha az değinildiği belirlenmiştir (Zarei & Hossein Nia, 2023). Analiz sonuçları ünite bazında tek tek incelendiğinde ise görece olarak "deneysellik" boyutuna en fazla vurgu yapıldığı, "yaratıcı", "değişime açık", "bilimsel teoriler", "bilimsel yasalar" ve "bilimin sosyal yönü" boyutlarına ise hiç değinilmediği belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre bilimin doğası kategorilerinin ders kitabında yeterli düzeyde temsil edilmediği ve tutarsız bir dağılım gösterdiği belirtilebilir. Hem uluslararası hem de ulusal literatüre bakıldığı zaman kimya ders kitaplarının bilimin doğası bileşenleri açısından incelendiği çeşitli çalışmalar olduğu belirlenmiştir (Abd-el Khalick vd. 2008; Chen vd., 2022; Esmer, 2011; Niaz & Maza, 2011; Zhu & Tang, 2023). Bu çalışma ile uyumlu olarak, özellikle ülkemizdeki kimya kitaplarını değerlendiren çalışmalarda ders kitaplarının bilimin doğası bileşenleri açısından eksik ve yetersiz olduğu görülmüştür. Örneğin Esmer (2011) tarafından biri Türkçe, biri İngilizce olmak üzere ülkemiz genelinde yaygın olarak kullanılan iki 9. sınıf kimya ders kitabı incelenmiş ve kitapların bilimin doğasının deneysel, çıkarımsal, bilimin sosyal yönü, yaratıcı, değişime açık, bilimsel yasalar ve bilimsel yöntem miti kategorileri açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Aydın ve Tortumlu (2015) yeni ve eski (önceki öğretim programına uygun) lise kimya ders kitaplarını incelemiş ve ders kitaplarında bahsedilen bilimin doğası boyutlarının sıklığının 9. sınıftan 12. sınıfla doğru azaldığı, dolaylı yaklaşımın daha fazla kullanıldığı ve bilimin doğası ile ilgili içeriğin yeni ve eski ders kitapları arasında oldukça farklı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca lise kimya ders kitaplarında bilimin doğası temsilleri açısından bazı olumlu değişikliklerin gerçekleştiğini de belirtmişlerdir. Bu durum bilimin doğasının öğretim programlarının hedeflerinde yer almasına rağmen, bu hedeflerin ders kitaplarına yeterince yansıtılmadığını ortaya koymaktadır. Bu noktada ders kitapları yazarlarının ve ders kitaplarını inceleyen yayın evlerine mensup uzman kişilerin konu ile ilgili bilgi eksikliklerinin olduğu söylenebilir.

Çalışmada ayrıca ünitelere ait alıntı yapılan ifade örnekleri de incelenmiştir. Genel olarak ders kitabında yer alan ifadelerde en fazla bilimin doğasının "deneysellik" boyutuna vurgu yapılsa da bilimin sistematik olduğu, deneylerin sistematik bir biçimde yapıldığı ifadeleri yanıltıcı olmaktadır. Bilim, deneysellik ve sistematiklik içerse de, bilim insanların sahip olduğu inançlar, ön bilgiler, beklentiler ve yaratıcılık gibi faktörlerin de bilimsel bilgi üretmede önemli bir etkisi vardır. Aynı şekilde bilimsel bilginin kanıtlandığı şeklinde ifadelerde bulunmaktadır. Teorilerin doğrudan test edildiği ya da atom modellerinin doğruluğunun kanıtlanmaya çalışıldığı şeklindeki açıklamalar ile bilimsel bilginin kanıtlanmak yerine elde edilen yeni verilerle beraber teste tabi tutulduğu ve dolaylı yollarla test edildiği bilgisi göz ardı edilmektedir. Literatürde çalışmamızın sonuçları ile tutarlı çalışmaların olduğu görülmektedir. Abd-el Khalick vd. (2008) çalışmalarında 14 lise kimya ders kitabının bilimin doğası boyutlarını temsil etme düzeylerini ve son 40 yılda bu temsil düzeylerinin nasıl değiştiğini incelemişler ve zayıf düzeyde temsil edildiği ve temsil düzeylerinin son 40 yılda değişmediği sonucuna ulaşmışlardır. Niaz ve Maza (2011) çalışmalarında 75 adet genel kimya ders kitabının giriş bölümlerini bilimin doğasının 9 kriteri açısından analiz etmişler ve çoğu ders kitabının bu kriterler açısından zayıf kaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Şahin ve Köseoğlu (2016) çalışmalarında MEB tarafından 2013 yılında geliştirilen kimya dersi öğretim programına göre hazırlanmış ve ders kitabı olarak kabul edilmiş olan 7 adet ortaöğretim kimya ders kitabını bilimin doğasına ilişkin boyutlar açısından temsil edilme düzeyleri açısından inceledikleri çalışmaları sonucunda 9. 10. ve 11. sınıf kimya ders kitaplarının bilimin doğasının boyutlarını temsil etme durumları açısından tutarsız bir dağılım sergilemekte olduklarını belirlemişlerdir. Upahi vd. (2020), 3 Nijerya kimya ders kitabını inceledikleri çalışmalarında bilimin doğasının boyutlarının ders kitaplarında farklı oranlarda temsil edildiği sonucuna ulaşmışlar ve kitapların üçte ikisinde bilimin doğası ile ilgili içeriğin yer aldığını belirtmişlerdir. Chen vd. (2022) çalışmalarında yeni öğretim programı fikirlerinin etkisi altında Çin lise kimya ders kitaplarındaki bilimin doğası temsillerindeki değişiklikleri incelemeyi amaçlamışlar ve bilimin doğası boyutlarının ders kitaplarının farklı bölümlerinde dağınık olarak temsil edildiği belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlar bilimin doğası bileşenlerinin ders kitaplarında temsil edilme düzeylerinin hem zayıf hem de tutarsız bir dağılıma sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu noktada ders kitaplarında

olabildiğince konuya uygun olarak bilimin doğasının farklı bileşenlerine yer vermek öğretim programlarının bilim okuryazarı bireyler yetiştirme hedefine ulaşmada oldukça önemlidir. Kitap yazımında özellikle bilimin doğası ile ilgili araştırmaların bulguları dikkate alınabilir. Böylelikle öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili yeterli bir anlayışa sahip olmaları sağlanabilir. Çünkü ders kitapları öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının geliştirilmesine yardımcı olan önemli faktörlerden biridir.

## 5. Öneriler

Özellikle 9. sınıfta tüm lise öğrencileri için temel düzeyde kimya konularının ve kavramlarının verildiği ders kitaplarında bilimin doğasının farklı bileşenlerine hem öğretim programının kazanımları hem de içerikle uyumlu bir şekilde olabildiğince yer verilmelidir. Çünkü 9. sınıf kimya ders kitabı konuların niteliği bağlamında yeterli fırsatlar sağlayabilmektedir. Fakat gerek müfredatta gerekse ders kitaplarında yapılacak değişiklikler bilimin doğası anlayışını geliştirmek için yeterli olmayabilir. Bu konuda bu değişiklikleri sınıfta uygulayacak ve kullanacak olan öğretmenlerdir. Bu noktadan hareketle hizmet içi ve hizmet sonrasında öğretmenlerin bu konuda bilgilendirilmeleri ve yönlendirilmeleri oldukça önemli olacaktır.

Ders kitaplarında bilimin doğası anlayışı temsillerine daha fazla yer vermek için kitap yazımı aşamasında hem öğretim programı hazırlayanları hem kitap yazarlarını hem de yayıncıları bir araya getirmek sürece olumlu katkı sağlayabilir. Bu doğrultuda öğretim programı hazırlama aşamasından itibaren birlikte hareket etmeleri ders kitaplarında bilimin doğası anlayışlarının temsillerini artırabilir.

Özellikle 9. sınıf ders kitaplarında bilimin doğası temsilleri bilimin doğası öğretimini destekleyecek etkinliklerle sunulmalıdır.

Çalışma kimya 9. sınıf ders kitabı ile sınırlı olduğundan, ileriki çalışmalarda farklı sınıf düzeyindeki ortaöğretim kimya ders kitapları incelenerek bilimin doğasını temsil etme düzeyleri karşılaştırılabilir.



## Kaynakça / Reference

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., & Lederman, N.G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417–436. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199807\)82:4<417::AID-SCE1>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199807)82:4<417::AID-SCE1>3.0.CO;2-E)
- Abd-El-Khalick, F., Waters, M., & Le, A. P. (2008). Representations of nature of science in high school chemistry textbooks over the past four decades. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(7), 835–855. <https://doi.org/10.1002/tea.20226>
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Project 2061: Benchmarks for science literacy*. Oxford University Press.
- Aydın, S., & Tortumlu, S. (2015). The analysis of the changes in integration of nature of science into Turkish high school chemistry textbooks: Is there any development?. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(4), 786–796. <https://doi.org/10.1039/C5RP00073D>
- Bowen, G.A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Chen, B., Chen, S., Liu, H., & Meng, X. (2022). Examining the changes in representations of nature of science in chinese senior high school chemistry textbooks. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00383-7>
- Chi, S., Wang, Z., & Qian, L. (2023). Scientists in the textbook. *Science & Education*,. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00414-3>
- Chiappetta, E. L., Sethna, G. H., & Fillman, D. A. (1991). A quantitative analysis of high school chemistry textbooks for scientific literacy themes and expository learning aids. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10), 939–951. <https://doi.org/10.1002/tea.3660281005>
- Corbin, J. & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Esmer, F. (2011). *Exploring representation of nature of science aspects in 9th grade chemistry textbooks* [Master's thesis, Middle East Technical University]. Council of Higher Education Thesis Center. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Fang, Z., & Wei, Y. (2010). Improving middle school students' science literacy through reading infusion. *The Journal of Educational Research*, 103(4), 262–273. <https://doi.org/10.1080/00220670903383051>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8th ed.). New York: Mc Graw Hill.
- Hsu, Y. S., Wang, C. Y., & Zhang, W. X. (2017). Supporting technology-enhanced inquiry through metacognitive and cognitive prompts: Sequential analysis of metacognitive actions in response to mixed prompts. *Computers in Human Behavior*, 72, 701–712. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.10.004>
- İrez, S. (2009). Nature of science as depicted in Turkish biology textbooks. *Science Education*, 93(3), 422–447. <https://doi.org/10.1002/sce.20305>
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551–578. <https://doi.org/10.1002/tea.10036>
- Krajcik, J.S., & Sutherland, L.M. (2010). Supporting students in developing literacy in science. *Science*, 328, 456–459. <https://doi.org/10.1002/jaal.250>
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of research in science teaching*, 29(4), 331–359. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290404>
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2014). Research on teaching and learning of nature of science. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. II, pp. 600–620). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203097267>

- Marniok, K., & Reiners, C. S. (2017). Representations of nature of science in German school chemistry textbooks. In C. V. McDonald & F. Abd-El-Khalick (Eds.), *Representations of nature of science in school science textbooks* (pp. 201–214). New York, NY: Routledge.
- McComas, W.F., Clough, M.P., & Almazroa, H. (1998). The Role and Character of the Nature of Science in Science Education. In McComas, W.F. (Ed.), *The Nature of Science in Science Education*. Science & Technology Education Library. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/0-306-47215-5\\_1](https://doi.org/10.1007/0-306-47215-5_1)
- Miles, M.B., & Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2020). Öğretim programlarını değerlendirme raporu. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. [https://ttkb.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2020\\_08/24113242\\_ogretimprogramlari\\_dr.pdf](https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_08/24113242_ogretimprogramlari_dr.pdf)
- Morgan, H. (2022). Conducting a qualitative document analysis. *The Qualitative Report*, 27(1), 64-77. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5044>.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academic Press.
- Niaz, M., & Maza, A. (2011). Nature of Science in General Chemistry Textbooks. In *Nature of Science in General Chemistry Textbooks*. *Springer Briefs in Education*, vol 2. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1920-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1920-0_1)
- Norris, S.P., & Phillips, L.M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87, 224-240. <https://doi.org/10.1002/sce.10066>
- Özer, M., Gençoğlu, C., & Suna, H. E. (2020). Türkiye’de eğitimde eşitsizlikleri azaltmak için uygulanan politikalar. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 39(2), 294-312. <https://doi.org/10.7822/10.7822/omuefd.828176>
- Palmquist, B., C., & Finley, F., N. (1997). Preservice teachers’ views of the nature of science during a postbaccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 595–615.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research and evaluation methods*. Sage Publications, Inc.
- Rapley, T. (2007). *Doing conversation, discourse and document analysis*. Sage Publications, Inc..
- Rodríguez, M. A., & Niaz, M. (2002). How in spite of the rhetoric, history of chemistry has been ignored in presenting atomic structure in textbooks. *Science & Education*, 11(5), 423-441. <https://doi.org/10.1023/A:1016599623871>
- Saul, W. (Ed.). (2004). *Crossing borders: In literacy and science instruction*. Newark, DE: NSTA.
- Şahin, S., & Köseoğlu, F. (2016). The chemistry text books in turkey in terms of the acquisition related with nature of science. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 5(4), 103-125.
- United Nations Environment Programme (2012). *21 Issues for the 21st century: results of the UNEP foresight process on emerging environmental issues*. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/8056>
- Upahi, J. E., Ramnarain, U., & Ishola, I. S. (2020). The nature of science as represented in chemistry textbooks used in Nigeria. *Research in Science Education*, 50, 1321-1339. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9734-7>
- Vesterinen, V. M., Aksela, M., & Lavonen, J. (2013). Quantitative analysis of representations of nature of science in Nordic upper secondary school textbooks using framework of analysis based on philosophy of chemistry. *Science & Education*, 22, 1839-1855. <https://doi.org/10.1007/s11191-011-9400-1>
- Yeşiloğlu, S. N., Demirdöğen, B., & Köseoğlu, F. (2010). Bilimin doğası öğretiminde ilk adım: Yeni toplum etkinliği ve uygulanışı üzerine tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 163-186.
- Zarei, E., & Hossein Nia, R. (2023). Analysis of high school chemistry textbooks used in Iran for representations of nature of science. *Interchange*, 54(2), 253-270. <https://doi.org/10.1007/s10780-023-09490-y>
- Zhu, Y., & Tang, A. (2023). An analysis of the nature of science represented in Chinese middle school chemistry textbooks. *International Journal of Science Education*, 45(4), 314-331. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2160939>

Zhuang, H., Xiao, Y., Liu, Q., Yu, B., Xiong, J., & Bao, L. (2021). Comparison of nature of science representations in five Chinese high school physics textbooks. *International Journal of Science Education*, 43(11), 1779–1798. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1933647>

## EXTENDED ABSTRACT

### 1. INTRODUCTION

Since 2003, the printing of textbooks has been carried out by the Ministry of National Education (MoNE) in order to ensure equal opportunities in education in our country (Özer et al., 2020). In this study, the chemistry textbook distributed free of charge to students by the MoNE was examined. A book prepared and printed by the Ministry of National Education was especially preferred for this study. It is thought that the Ministry of National Education, which has a control in both the preparation and printing of books in our country, taking into account the results of this study will be an important criterion for the nature of science (NOS) for other books that it deems appropriate to print. Abd-El-Khalick et al. (2008) stated that it was not investigated how much importance was given by publishers to reform discourses related to the nature of science. In chemistry textbook reviews conducted by Chiappetta et al. (1991), Rodríguez and Niaz (2002), Abd-El-Khalick et al. (2008), and Şahin and Köseoğlu (2016), books published by private publishing houses were taken into account. In this study, however, the chemistry textbook prepared and distributed by the MoNE, which carries out reforms in education, determines national standards and prepares curricula, was examined. Based on this point, it was aimed to examine the high school chemistry 9th grade textbook in terms of NOS components according to document analysis method in this study. With the results of the study, important information about the NOS was aimed to be presented both to chemistry textbook authors and to individuals and institutions who have a control in education at the national level.

### 2. METHOD

The document analysis method, one of the qualitative analysis methods, was used in the study. With this method, both printed and electronic materials are systematically reviewed or evaluated (Bowen, 2009). In the study, the high school 9th grade chemistry textbook accepted by the MoNE was examined. Since 9th grade chemistry topics have an introductory nature in terms of structuring students' views on the nature of science, the textbook for this grade level was examined within the scope of the study. Content analysis was performed for the data obtained in the study. In the study, while performing content analysis, all units in the textbook were examined taking into account the NOS categories developed by Abd-El-Khalick et al. (2008) for textbook analysis and the levels at which these categories were represented in the textbook were determined.

### 3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

In this study, the high school 9th grade chemistry textbook accepted as a textbook by the MoNE was examined according to the document analysis method in terms of NOS components. The NOS categories developed by Abd-El-Khalick et al. (2008) for textbook analysis were taken into account in the examination, and the levels at which these categories were represented in the textbook were determined according to content analysis. The analysis results showed that each category of the NOS was addressed in the textbook on a unit-by-unit basis, but the experimental and inferential dimensions were emphasized most, while the creative and social dimensions were emphasized least. For example, a study conducted by Vesterinen et al. (2013) also emphasized that there is a lack of emphasis on the creative and social aspects of science in textbooks, although examples related to the tentative and experimental part of the NOS are included in textbooks. This could lead students to view science and scientists as flawless. In another study, Chi et al. (2023) examined portraits of scientists in a chemistry textbook and found that scientists were generally depicted as working alone, developing theories using various research methods, and living in a supportive social environment rather than facing obstacles.

When the analysis results were examined unit by unit, it was determined that the experimental dimension was emphasized the most, while the dimensions of creativity, tentative, scientific theories, scientific laws, and scientific social dimensions were not mentioned at all. According to these results, it can be stated that the NOS categories are not adequately represented in the textbook and show an inconsistent distribution.

It has been determined that there are various studies examining chemistry textbooks in terms of NOS components both in international and national literature (Abd-el Khalick et al., 2008; Chen et al., 2022; Esmer, 2011; Niaz & Maza, 2011; Zhu & Tang, 2023). Consistent with this study, it has been observed that chemistry textbooks in our country are insufficient and inadequate in terms of NOS components in studies evaluating chemistry textbooks in our country. For example, Esmer (2011) examined two 9th grade chemistry textbooks widely used throughout our country, one in Turkish and one in English, and found that they were insufficient in terms of the categories of experimental, inferential, scientific social dimensions, creative, tentative, scientific laws, and scientific method myth related to the nature of science. Aydın and Tortumlu (2015) examined new and old (compatible with the previous curriculum) high school chemistry textbooks and found that the frequency of NOS (NOS) dimensions mentioned in the textbooks decreased from 9th grade to 12th grade. They also found that an indirect approach was used more frequently and that the content related to NOS was quite different between new and old textbooks. They also stated that some positive changes have occurred in terms of NOS representations in high school chemistry textbooks. However, they noted that the NOS is included in the objectives of the curriculum, but these objectives are not adequately reflected in the textbooks. This suggests that there are knowledge deficiencies related to NOS for textbook writers and experts affiliated with publishing houses who examine textbooks.

## ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Araştırmada doküman analizi yöntemine göre incelenen ders kitabının basılı olması nedeniyle MEB’e atıf yapılmış ve etik kurul izni alınmamıştır.

## ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

1. yazarın araştırmaya katkı oranı %50, 2. yazarın araştırmaya katkı oranı %50’dir.

Yazar 1: İçerik analizi, danışmanlık, raporlaştırma.

Yazar 2: Araştırmanın tasarlanması, yöntemin belirlenmesi, içerik analizi.

## ÇATIŞMA BEYANI

Araştırmada çıkar çatışması bulunmamaktadır.